Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 34, No. 2, Summer 2020, p. 149-161

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۴، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۹، ص. ۱۶۱-۱۴۹

مقاله علمی-پژوهشی

تعیین پرتفوی بهینه با مدل‌سازی ریسک سیستماتیک: شرکت‌های صنایع غذایی منتخب بورس اوراق بهادار تهران

فاطمه مجتهدی[۱]- سید مجتبی مجاوریان[۲]- سید علی حسینی یکانی[۳*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۹/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۴/۱۵

چکیده

تعیین پرتفوی بهینه از مهم‌ترین تصمیمات افراد سرمایه‌گذار در بورس می‌باشد. این مطالعه به دنبال تعیین پرتفوی بهینه از سهام شرکت‌های صنایع غذایی با درنظر گرفتن ریسک سیستماتیک است. در این مطالعه از معیار EDH برای اندازه‌گیری ریسک سیستماتیک سهام هر یک از شرکت‌های منتخب صنایع غذایی استفاده شده، سپس با استفاده از مدل فاکتور رابطه‌ای که ورود ریسک سیستماتیک به مدل را امکان‌پذیر نماید، تعیین شد. داده‌های مورد استفاده در این مطالعه شامل قیمت روزانه سهام شرکت‌های صنایع غذایی و شاخص بازار برای سال‌های ۱۳۹۸-۱۳۹۴ می‌باشند. همچنین متغیرهای نرخ ارز، قیمت جهانی طلا و قیمت جهانی نفت به عنوان عوامل موثر بر بازدهی سهام شرکت‌ها در برآوردها مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج پس از برآورد مدل با وجود ریسک سیستماتیک و مدل بدون در نظر گرفتن این ریسک نشان داد که بنابر انتظار درنظر گرفتن ریسک سیستماتیک سبب می‌شود پرتفوی به سمت انتخاب سهام شرکت‌هایی حرکت کند که کمترین تاثیرپذیری از شرایط بازار را دارند. همچنین بر اساس معیار EDH، شرکت‌های صنعتی بهشهر، گلوکوزان، کالبر، مارگارین، پارس مینو، پگاه فارس و سالمین، EDH مثبت دارند و شرکت‌های بیسکوییت گرجی، تولیدی مهرام، مینو شرق و پگاه آذربایجان، EDH منفی دارند. بر اساس نتایج پیشنهاد می‌گردد با توجه به اهمیت در نظر گرفتن ریسک سیستماتیک، سرمایه‌گذاران از معیار و مدل‌هایی استفاده نمایند که این بخش از ریسک را درنظر بگیرد.

واژه‌های کلیدی: بورس اوراق بهادار، ریسک سیستماتیک، شرکت‌های صنایع غذایی، مدل فاکتور

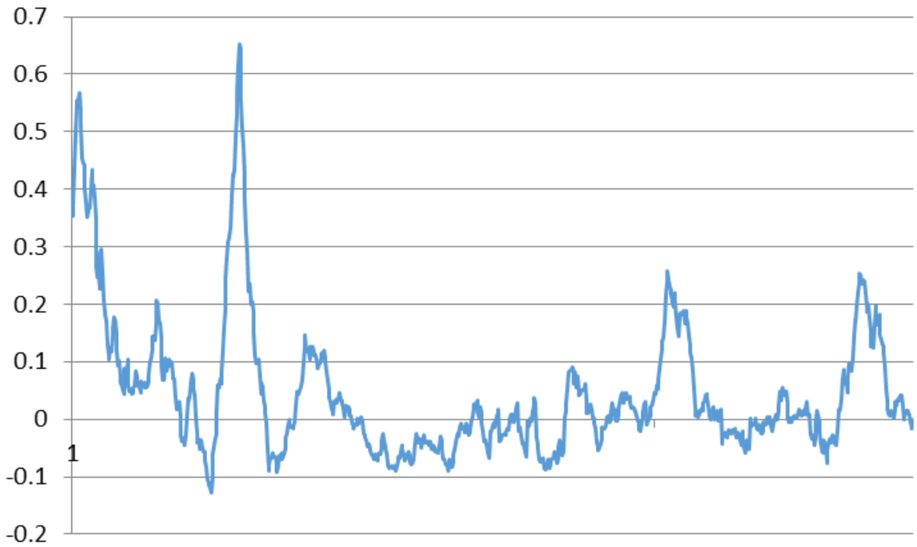
مقدمه

در فرایند توسعه کشورها وقوع همزمان دو رویداد مهم، رشد جمعیت و افزایش تقاضا باتوجه به کشش درآمدی نسبتا بالای مواد غذایی، منجر به تشدید تقاضای مواد غذایی می‌گردد. پاسخگویی به این تقاضا بستگی به قدرت بخش کشاورزی دارد که اگر نتواند تقاضای افزایش‌یافته را تامین کند، بخش زیادی از ارز کشور باید صرف واردات شده و از این رو روند توسعه به کندی انجام خواهد گرفت (۷). در این میان از جمله راه‌های بهبود و توسعه بخش کشاورزی، توسعه صنایع غذایی است. بر اساس نتایج سرشماری مرکز آمار ایران ۱۹/۳ درصد از کارگاه‌های صنعتی و ۱۷/۱ درصد از کل شاغلان صنعت در گروه صنایع غذایی و آشامیدنی فعالیت دارند. همچنین سهم صنایع غذایی و آشامیدنی از کل ارزش تولید صنایع حدود ۱۳/۳ درصد، از کل صادرات غیرنفتی ۸/۲۵ درصد و از کل سرمایه‌گذاری نزدیک به ۱۲/۳ درصد بوده است (۲۴). در کشورهای در حال توسعه، صنایع غذایی و تبدیلی از جمله مهم‌ترین گروه‌های صنعتی هستند که می‌توانند نقش موثری در توسعه اقتصادی این کشورها ایفا نمایند (۷). بنابراین می‌توان گفت صنایع غذایی از مهمترین بخش‌های صنعت در کشورها است که ارتباط مستقیم آن با مسئله امنیت غذایی اهمیت آن را دوچندان می‌نماید. چراکه صنایع غذایی وظیفه تامین کالاهای نهایی را با استفاده از مواد اولیه و نهاده‌های بخش کشاورزی بر عهده دارد (۱۸).

در کشور ما شرکت‌های صنایع غذایی به لحاظ تامین بودجه مورد نیاز جهت ادامه فعالیت خود دچار ضعف هستند و لذا نیازمند حمایت بیشتری در این زمینه می‌باشند (۱۲). یکی از مهم‌ترین بازارهای هر کشور که می‌تواند به‌شدت بر بخش‌های واقعی اقتصاد تاثیر بگذارد بازارهای مالی است که به‌طور کلی به دو بخش بازار پول و بازار سرمایه تفکیک می‌شوند (۴). لذا از جمله بازارهایی که می‌تواند به

۱، ۲ و ۳- به‌ترتیب دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی و دانشیاران، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
(*- نویسنده مسئول: Email: hosseiniyekani@gmail.com)
DOI: 10.22067/jead2.v34i2.84194

تأمین بودجه بخش صنایع غذایی کمک نماید بورس اوراق بهادار می‌باشد که قادر است بخشی از منابع مالی برای صنایع وابسته به کشاورزی را تأمین نماید. این امر یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های بورس جهت ادامه فعالیت شرکت‌ها می‌باشد، چراکه در غیر این‌صورت شرکت‌ها نیازمند استقراض از بانک‌ها یا مؤسسات دیگر می‌شوند که خود فرآیندی زمان‌بر همراه با پذیرش هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم می‌باشد (۶). از جمله مسائل قابل‌توجه در بازارهای سرمایه از جمله بورس، سرمایه‌گذاری در این بازارهاست. مسلما هرچه بورس بتواند سرمایه‌گذاران بیشتری جذب نموده و به عبارتی از درجه سیالیت بیشتری برخوردار باشد، بهتر خواهد توانست به عنوان یک بستر مناسب و مطمئن تامین مالی برای شرکت‌های پذیرفته‌شده در آن و از جمله شرکت‌های صنایع غذایی به شمار آید. در یک تقسیم بندی بر اساس زمان، سرمایه‌گذاری می‌تواند به کوتاه‌مدت که سرمایه‌گذاری در دوره‌ای کمتر از یکسال است، میان‌مدت و بلندمدت که سرمایه‌گذاری در دوره‌های بیش از یکسال است تقسیم شود (۹). در این مطالعه سرمایه‌گذاری به‌صورت کوتاه‌مدت درنظر گرفته می‌شود. در شکل ۱ میزان نوسانات در بازدهی متوسط شرکت‌های منتخب صنایع غذایی که در بورس فعال هستند نشان داده شده است. مطابق شکل در سال‌های ابتدایی از ۱۳۹۴ که مقارن با اوج گیری تحریم‌های ایران بود نوسانات به حداکثر رسید. اما بعد از برجام و به تبع آرامش اقتصاد کشور در سال ۱۳۹۸، در بازدهی سهام شرکت‌های منتخب نیز کاهش نوسانات مشاهده می‌شود. شرایط در سال‌های پسا برجام نسبتاً با ثبات بوده اما در اواخر دوره شواهدی از افزایش ناآرامی در بازدهی قابل رویت است.



شکل ۱- نوسانات بازدهی متوسط یازده شرکت منتخب فعال در بورس طی ۱۳۹٤ تا ۱۳۹۸

Figure 1- Fluctuations in the average return of eleven selected companies active in the stock market

در دهه اخیر روند مباحث مربوط به سرمایه‌گذاری از شیوه انتخاب سهام به سمت مدیریت پرتفوی حرکت کرده است. مسئله انتخاب پرتفوی بهینه چالشی است که از دیرباز سرمنشاء بحث‌های نظری متفاوتی بوده و بر همین اساس از الگوهای تکنیکی مختلفی بدین منظور استفاده شده است، هر یک از این الگوها و روش‌ها از مزایا و معایب خاصی برخودار هستند. پرتفوی مجموعه یا سبدی از دارایی های مختلف است. به‌طور کلی سرمایه‌گذاری در مجموعه‌ای از دارایی‌ها نسبت به سرمایه‌گذاری در یک دارایی از نظر مهار ریسک کارآمدتر است، چراکه با افزایش تعداد دارایی‌ها، ریسک مجموعه به دلیل تاثیرپذیری مختلف دارایی‌ها از شرایط اقتصادی و اجتماعی کاهش می‌یابد (۲۳). بنابراین در سرمایه‌گذاری روی سهام شرکت‌های مختلف پذیرفته شده در بورس و خصوصاً سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت روی آن‌ها، باید علاوه بر حداکثرسازی بازده مورد انتظار، مسئله کاهش ریسک سرمایه‌گذاری از طریق انتخاب و مدیریت پرتفوی بهینه نیز مورد توجه قرار گیرد. در یک دسته‌بندی کلی، ریسک بازدهی سهام شرکت‌ها را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: دسته اول، ریسک‌هایی است که مربوط به عوامل داخلی شرکت می‌شوند و این نوع ریسک‌ها در هر شرکتی به شرایط خاص همان شرکت بستگی دارند و با ریسک سایر شرکت‌ها ارتباطی ندارد، که به آن ریسک غیرسیستماتیک یا قابل اجتناب گفته می‌شود. دسته دوم ریسک‌هایی است که خاص یک یا چند شرکت نبوده بلکه مربوط به کل بازار می‌شوند. به این نوع ریسک‌ها که به‌دنبال عواملی که بازده کل بازار را تحت تأثیر قرار می‌دهند رخ می‌دهند، ریسک سیستماتیک یا غیرقابل اجتناب معروف است. ریسک سیستماتیک، ریسکی است که

با تنوع سرمایه‌گذاری نمی‌توان آن را حذف کرد (۲۷). مدل میانگین–واریانس (MV) مارکویتز برمبنای حداقل‌سازی ریسک برای سطح مشخصی از درآمد یا حداکثرسازی درآمد انتظاری برای سطح مشخصی از ریسک تعریف شده است (۱۷). این مدل به‌عنوان یکی از پایه‌های تئوری مالی، تنها ریسک غیرسیستماتیک را در انتخاب پرتفوی در نظر می‌گیرد. اینگونه به‌نظر می‌رسد که عدم لحاظ ریسک سیستماتیک در تعیین پرتفوی بهینه، خصوصاً در شرایطی که اقتصاد کلان دستخوش تغییرات و شوک‌های مداومی است، می‌تواند از کارایی پرتفوی منتخب بکاهد. بنابراین، انتخاب پرتفویی بهینه که ریسک سیستماتیک موجود در بازدهی‌های سهام را مورد توجه قرار دهد امری ضروری به‌نظر می‌رسد.

اهمیت ریسک سیستماتیک در سرمایه‌گذاری سبب شده است مطالعات زیادی در داخل و خارج از کشور به بررسی اثر آن پرداخته و نقش آن را در بخش‌های مختلف مورد بررسی قرار دهند. از جمله تحقیقات انجام گرفته در ارتباط با این موضوع در داخل کشور می‌توان به مطالعه حاجیها و صفری (۱۰) اشاره نمود که در این مطالعه آن‌ها رابطه ریسک سیستماتیک و چولگی سهام را مورد بررسی قرار دادند.[۱] در این مطالعه معیار چولگی برای دستیابی به اهداف مورد استفاده قرار گرفت. نتایج مطالعه نشان داد بین ریسک سیستماتیک و چولگی مثبت و منفی سهام ارتباط مثبت و معنی‌داری وجود دارد، به این معنی که هرچه ریسک سیستماتیک بیشتر باشد، بازدهی سهام چولگی بیشتری دارد و برعکس. به عبارت دیگر افزایش عدم تقارن توزیع بازدهی چه به سمت راست و چه به سمت چپ موجب افزایش ریسک سیستماتک برای سرمایه‌گذاران می‌شود. با توجه به اینکه بر اساس مطالعات نویسنده سهام جذاب، با چولگی سهام ارتباط مثبت دارد، می‌توان این نتیجه را گرفت که بکارگیری الگوی سیستماتیکی در اندازه‌گیری چولگی در ارزیابی عملکرد پرتفوی مفید است. تقیان دینایی و فرید (۲۵) رابطه ریسک سیستماتیک و بازدهی اضافی ناشی از استراتژی جنبش حرکتی را بررسی کردند. جهت نیل به اهداف مطالعه از مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای استفاده شد. نتایج نشان دهنده این بود که در اکثر استراتژی‌های معاملاتی اوراق بهادار، پرتفوی برنده ریسک سیستماتیک بالاتری را نسبت به پرتفوی بازنده نشان می‌دهد. همچنین ابوذری و همکاران (۱) در مطالعه‌ای رابطه مالیات بر درآمد شرکت‌ها با ریسک سیستماتیک را با استفاده از روش پنل دیتای اثرات تصادفی در بورس اوراق بهادار مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از بررسی نشان داد بین ریسک سیستماتیک و مالیات پرداختی در بین شرکت‌ها رابطه مشخصی وجود ندارد. پیری و همکاران (۲۰) رابطه و اثر ریسک سیستماتیک بر ارزش افزوده اقتصادی برای شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران را با استفاده از مدل داده‌های تابلویی مورد مطالعه قرار دادند. بر اساس نتاج حاصل از برآورد با روش داده‌های تابلویی پویا، بین ریسک سیستماتیک و ارزش افزوده رابطه منفی و معکوس وجود دارد، به‌طوری‌که افزایش ریسک سیستماتیک موجب کاهش ارزش افزوده اقتصادی در بلندمدت می‌شود، این امر بدلیل آسیب‌پذیری شدید فعالیت این نهاد به سیاست‌ها و راهبردهای دولتی و شرایط اقتصادی بیان شده‌است که منجر به افزایش ریسک سیستماتیک می‌گردد. سعیدی و رامشه (۲۲) نیز به بررسی عوامل تعیین‌کننده ریسک سیستماتیک در بورس اوراق بهادار تهران در قالب مدل ادعاهای احتمالی پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که در سطح اطمینان ۹۵ درصد ارتباط معنی‌داری میان بتا و متغیرهای همبستگی سود عملیاتی با شاخص پرتفوی بازار، رشد سود عملیاتی، تغییرپذیری سود عملیاتی و نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری وجود دارد. از مطالعات خارجی در زمینه موضوع تحقیق می‌توان به مطالعه ریزوی و آرشاد (۲۱) اشاره کرد که ماهیت ریسک سیستماتیک متغیر با زمان را برای هر دو شاخص بخشی اسلامی و غیراسلامی مورد بررسی قرار دادند. این دو بخش به ترتیب مربوط به بازار مالی کشورهای اسلامی و سایر کشورها معرفی شد. این مطالعه به عنوان اولین مطالعه در بکارگیری ریسک سیستماتیک متغیر با زمان در بازارهای اسلامی نشان داد که تغییر ریسک سیستماتیک در زمان می‌تواند پیامدهای مختلفی را در مدیریت ریسک داشته باشد. آن‌ها با استفاده از داده‌های روزانه بازار بورس سهام، نشان دادند که هر دو، شاخص‌های اسلامی و متعارف در طی زمان، الگوی چرخه مشابهی را دنبال می‌کنند و بتا در مقایسه با بازار متعارف برای بازار اسلامی کوچکتر است. آن‌ها استدلال کردند که ریسک سیستماتیک پایین‌تر سهام اسلامی می‌تواند فرصت‌های متنوعی را برای انتخاب پرتفوی ارائه دهد. در مطالعه‌ای دیگر کلاوسن و همکاران (۳)، قیمت‌گذاری عوامل ریسک سیستماتیک در قرارداد مبادله نکول اعتباری (CDS) را در دو چارچوب تجربی تجزیه‌وتحلیل کردند. نتایج مطالعه نشان داد که شرایط بازار اعتباری، همبستگی بازار مقطعی و نوسانات بازار، تغییرات گسترش CDS را توضیح می‌دهند و حساسیت‌های مربوط به آن‌ها (بتا) به‌ویژه در سطح مقطع، قیمت‌گذاری می‌شوند. تزانگ و همکاران (۲۶) نیز اثر ریسک سیستماتیک بر چولگی نوسان را در چارچوب CAMP-GARCH بررسی کردند. تجزیه‌وتحلیل نتایج نشان داد، بتا می‌تواند شکل منحنی نوسان اعمال‌شده را تعیین کند اما نسبت ریسک سیستماتیک (SRP) نمی‌تواند این کار را انجام دهد و درجه چولگی منفی و کشیدگی مثبت نیز با SPR متناسب است، همچنین نتایج نشان داد

۱– عدم نرمال بودن توزیع بازده سهام به عنوان یک حقیقت آشکار پذیرفته شده است (چونگ و ونگ، ۱۹۹۲) بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که میانگین و واریانس بازده سهام به تنهایی برای توصیف توزیع بازده کافی نمی‌باشد. این امر باعث شد که محققان توجه خود را به گشتاور سوم و چهارم یعنی چولگی و کشیدگی معطوف نمایند.

SPR بالاتر همیشه منجر به سطح بالاتر نوسان اعمال‌شده نمی‌شود. کادان و همکاران (۱۳) مفهوم ریسک سیستماتیک را برای طبقه گسترده‌تری از معیارهای ریسکی تعمیم دادند. آن‌ها یک چارچوب تعادلی که مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای را تعمیم می‌دهد، و همچنین یک رویکرد بدیهی که منجر به معیار سیستماتیک به عنوان راه حلی منحصر به فرد برای مسئله تخصیص ریسک می‌شود را پیشنهاد دادند. هر دو رویکرد، بتا سنتی را برای جذب ابعاد مختلف ریسک توسعه دادند. همچنین اوردت و ژو (۱۹) حضور ریسک دنباله سیستماتیک در مقطع بازدهی‌های انتظاری را، با بکارگیری معیار بتا بر حساسیت دارایی‌ها به رکودهای شدید بازار بررسی کردند. نتایج نشان داد، به‌طور تجربی در رکود شدید بازار، بتاهای دنباله تاریخی به پیش‌بینی عملکرد آینده سهام کمک می‌کنند. در طول سقوط بازار، سهام با بتاهای دنباله بالا به‌طور تاریخی زیان‌های بیشتری نسبت به بتاهای دنباله پایین متحمل می‌شوند. همچنین بتاهای دنباله که به لحاظ تئوری افزایشی و به لحاظ تجربی مداوم هستند، می‌توانند به ارزیابی ریسک‌های دنباله پرتفوی کمک کنند.

لازم بذکر است که در زمینه اهمیت صنایع غذایی مطالعات مختلفی صورت گرفته است که از جمله آن‌ها می‌توان به مطالعات انجام شده توسط قدیری مقدم و همکاران (۸)، وکیلیان آغوئی و همکاران (۲۸)، کاووسی کلاشمی و خلیق خیاوی (۱۴ و ۱۵) و حسینی کاسگری و همکاران (۱۲) اشاره کرد. این مطالعات جنبه‌های مختلفی از اهمیت توجه به صنایع غذایی را نشان می‌دهند که به نوعی متفاوت از زمینه مورد بررسی در این مطالعه می‌باشند.

به‌طور کلی تمام مطالعات انجام‌شده اهمیت و نقش ریسک سیستماتیک در بخش‌های مختلف اقتصادی و همچنین چگونگی موثر بودن توجه به این نوع ریسک بر تصمیم‌گیری افراد را مورد توجه قرار دادند. در اکثر این مطالعات، معیار ریسک سیستماتیک ضریب بتا بوده‌است که معیاری معمول برای اندازه‌گیری ریسک سیستماتیک است که به نوعی همبستگی را نشان می‌دهد. در مطالعه حاضر، به‌منظور اندازه‌گیری ریسک سیستماتیک از معیار EDH که توسط هریس و همکاران (۱۱) معرفی شده‌است استفاده خواهد شد که ویژگی‌های آن در قسمت مواد و روش توضیح داده خواهد شد. این معیار در درجه اول یک معیار پارامتریک می‌باشد و با توجه به اینکه در محاسبه آن از CVaR استفاده می‌شود، بیانگر این مساله است که صرفا ریسک‌های نامطلوب را درنظر می‌گیرد. در نهایت نظر به اهمیت مسائل مطرح‌شده، هدف از این مطالعه، انتخاب پرتفوی بهینه با لحاظ ریسک سیستماتیک از بین سهام شرکت‌های صنایع غذایی پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران است.

مواد و روش‌ها

معیار پوشش ریسک نامطلوب حدی[1] (EDH)

معیار EDH توسط هریس و همکاران (۱۱) معرفی شده‌است. معیار بر این استدلال تکیه دارد که سرمایه‌گذاران قادرند در برابر ریسک نامطلوب حدی پوشش داشته باشند و هر سهامی که به‌عنوان پوشش برای این نوع ریسک عمل می‌کند باید در تقاضای بالا قرار بگیرد. EDH با رگرسیون کردن بازدهی‌های سهام بر معیار ریسک دنباله بازار تعیین می‌شود. معیار ریسک دنباله بازار، زیان دنباله انتظاری (ETL[2]) است که همچنین به‌عنوان ارزش در معرض خطر شرطی[3] (CVaR) یا کمبود انتظاری شناخته می‌شود. زیان دنباله انتظاری بر این اساس که زیان بیش از VaR است، تعریف می‌شود.

سپس ریسک دنباله سیستماتیک سهام به‌صورت حساسیت بازدهی در بازه تعریف‌شده سهام که در این مطالعه ۳۰ روزه می‌باشد با توجه به تغییر در ETL بازار در همان بازه برآورد می‌شود. تغییر ETL در روز t برابر است با:

$$\Delta ETL_{m,t} = ETL_{m,t} - ETL_{m,t-1} \qquad (۱)$$

که در آن $ETL_{m,t}$ ، ETL بازه تعیین‌شده بازار است که با استفاده از اطلاعات تا روز t برآورد می‌شود.

معیار ریسک دنباله سیستماتیک سهام با رگرسیون رابطه (۲) برآورد می‌شود:

$$R_{i,t} = c_i + EDH_i \times \Delta ETL_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \qquad (۲)$$

که در آن $R_{i,t}$ بازدهی مازاد سهام i در روز t است، $c_{i,t}$ و $\varepsilon_{i,t}$ به ترتیب عرض از مبدأ و عبارت خطا هستند. ضریب EDH تخمین‌زده شده واکنش بازدهی سهام به تغییر در ریسک دنباله بازار را نشان می‌دهد. سهام با EDH بالا اثرپذیری بالای بازدهی سهام از شرایط و نوسانات بازار را نشان می‌دهند. از سوی دیگر، سهام با EDH پایین پوششی در برابر افزایش در ریسک دنباله بازار فراهم می‌کند و بنابراین بازدهی سهام اثرپذیری پایین‌تری از شرایط بازار خواهد داشت.

انتخاب پرتفوی بهینه

مدل انتخاب پرتفوی میانگین-واریانس[4] (MV) مارکویتز به‌عنوان یکی از پایه‌های تئوری مالی جدید شناخته شده است. اساس این مدل در این است که میانگین و واریانس به‌ترتیب برای اندازه‌گیری پاداش و ریسک پرتفوی اتخاذ شده‌اند. مدل MV فقط ریسک کل پرتفوی را در نظر می‌گیرد و ریسک دارایی منفرد را نادیده می‌گیرد. با این حال،

1- Extreme Downside Hedge
2- Expected Tail Loss
3- Conditional Value at Risk
4- Mean- Variance

در عمل سرمایه‌گذاران نه تنها نگران ریسک کلی هستند بلکه توجه زیادی به ریسک دارایی منفرد نیز دارند. همچنین، ریسک کل پرتفوی ترکیبی از ریسک سیستماتیک و ریسک غیرسیستماتیک است. برای پرتفوی‌های به اندازه کافی متنوع، در مدیریت ریسک مهم است که ریسک سیستماتیک را در میان عوامل مختلف ریسک قرار دهند. در این زمینه لی و همکاران (۱۶) از مدل فاکتور برای جذب ریسک سیستماتیک استفاده کردند. ابتدا آن‌ها مفاهیم ریسک سیستماتیک نهایی و ریسک سیستماتیک نهایی نسبی را پیشنهاد دادند. سپس این دو مفهوم به ترتیب در فرمول MV ادغام شدند تا مدل بهینه‌سازی پرتفوی را برای تخصیص ریسک سیستماتیک ایجاد کنند.

برای توضیح مدل، فرض کنید بازدهی‌های سهام به‌وسیله m فاکتور تصادفی مشترک f_j، j=1,…,m تحریک می‌شوند. برای هر i=1,…,n و هر j=1,…,m، β_{ij} ضریب حساسیت سهام i به فاکتور f_j است و ε_i باقی‌مانده بازدهی r_i است که نمی‌تواند به‌وسیله f_j، j=1,…,m توضیح داده شود. سپس مدل فاکتور به‌صورت معادله (۳) مشخص می‌شود:

$$r_i = \mu_i + \sum_{j=1}^{m} \beta_{ij} f_j + \varepsilon_i , \quad i = 1,...,n \qquad (۳)$$

با توجه به x تصمیم پرتفوی، بازدهی تصادفی x به‌صورت رابطه (۶) فرمول‌بندی می‌شود:

$$\rho(x) = \sum_{i=1}^{n} \mu_i x_i + \sum_{j=1}^{m} \left(\sum_{i=1}^{n} \beta_{ij} x_i \right) f_j + \sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i x_i \qquad (۴)$$

واریانس p(x) عبارت است از:

$$\sigma(x) = \mathrm{var}(p(x)) = \sum_{g=1}^{m} \sum_{j=1}^{m} \sigma_{gj} \left(\sum_{i=1}^{n} \beta_{ig} x_i \right) \left(\sum_{i=1}^{n} \beta_{ij} x_i \right) + \sum_{i=1}^{n} \sigma_{\varepsilon_i} x_i^2 \qquad (۵)$$

در معادله (۵) عبارت اول ریسک سیستماتیک کل پرتفوی را نشان دهد که می‌تواند به‌وسیله‌می $\sigma^{sys}(x) = x^T B x$ نشان داده شود و عبارت دوم ریسک غیرسیستماتیک است. در معادله (۵) داریم:

$$\mathrm{B} = \left(b_{ij} \right)_{n \times n} = \begin{pmatrix} \sum_{g=1}^{m} \sum_{j=1}^{m} \beta_{1g} \sigma_{gj} \beta_{1j} & \cdots & \sum_{g=1}^{m} \sum_{j=1}^{m} \beta_{1g} \sigma_{gj} \beta_{nj} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sum_{g=1}^{m} \sum_{j=1}^{m} \beta_{ng} \sigma_{gj} \beta_{1j} & \cdots & \sum_{g=1}^{m} \sum_{j=1}^{m} \beta_{ng} \sigma_{gj} \beta_{nj} \end{pmatrix} \qquad (۶)$$

به‌منظور تخصیص ریسک سیستماتیک برای هر سهام، تعریف ریسک سیستماتیک نهایی جهت اندازه‌گیری سهم ریسک سیستماتیک عوامل ریسک ارائه شد که به شرح زیر است:

ریسک سیستماتیک نهایی سهام s در پرتفوی $x = (x_1,...,x_n)^T$ که به‌وسیله MR_s^{sys} نشان داده می‌شود به‌صورت رابطه (۷) تعریف می‌شود:

$$MR_s^{sys}(x) = x^T \hat{\mathrm{B}}_s x = x_s^2 b_{ss} + 2 \sum_{i=1, i \neq s}^{n} x_s x_i \eta_{si} b_{si} \qquad (۷)$$

که در آن $\eta_{si} = b_{ss} / (b_{ii} + b_{ss})$ برای $s \neq i$.

بر اساس این تعریف، انتخاب پرتفوی با محدودیت تخصیص ریسک سیستماتیک می‌تواند مستقیماً به‌وسیله اضافه کردن محدودیت رابطه (۸) مدل شود:

$$x^T \hat{\mathrm{B}}_s x \le \phi_k , \quad s \in C \subseteq \{1, 2, \cdots, n\} \qquad (۸)$$

که در آن ϕ_k پارامتر تنظیم ریسک سیستماتیک جهت کنترل ریسک سیستماتیک نهایی سهام s است که بوسیله معیار EDH برآورد شده و وارد مدل می‌شود، همچنین C مجموعه سهام‌هایی را نشان می‌دهد که سهم ریسک سیستماتیک آن‌ها باید محدود شود.

بنابراین انتخاب پرتفوی با محدودیت تخصیص ریسک سیستماتیک می‌تواند به‌صورت رابطه (۹) بیان شود:

$$\begin{aligned} & Min \quad x^T \textstyle\sum x \\ & s.t. \quad \mu^T x \ge \bar{P} \\ & \quad x^T \hat{\mathrm{B}}_s x \le \phi_k , \quad k = 1, 2, \ldots, k , \\ & \quad e^T x = 1, \quad l \le x \le u \end{aligned} \qquad (۹)$$

در رابطه (۹) تابع هدف حداقل‌سازی واریانس، محدودیت اول، محدودیت بازدهی انتظاری سهام شرکت‌ها و محدودیت دوم، محدودیت مربوط به ورود ریسک سیستماتیک به مدل است. جهت دستیابی به اهداف مطالعه از داده‌های روزانه قیمت سهام شرکت‌های منتخب صنایع غذایی پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و شاخص کل بازار برای سال‌های ۱۳۹۸-۱۳۹۴ استفاده شد. انتخاب شرکت‌ها بر اساس اهمیت و داده‌های موجود جهت انجام محاسبات صورت گرفت. همچنین سایر متغیرهای مورد نیاز جهت انجام محاسبات مانند متغیرهای لازم در مدل فاکتور، شامل قیمت نفت در بازار جهانی، قیمت جهانی طلا و نرخ ارز می‌باشند که اطلاعات مورد نیاز به صورت داده‌های ماهانه از بانک داده‌های اقتصادی و آماری استخراج شد (۵). همچنین قابل‌توجه است که برای انجام بخشی از محاسبات تعدیلات لازم برای یکسان‌سازی داده‌ها انجام شد. به‌طوری که داده‌های روزانه بر اساس ماه تفکیک و میانگین آن‌ها به‌عنوان داده‌های ماهانه وارد محاسبات شدند.

نتایج و بحث

بررسی ایستایی متغیرها

قبل از برآورد مدل آزمون ایستایی برای تمام متغیرها باید انجام گیرد تا این اطمینان حاصل گردد که رابطه کاذبی بین آن‌ها برقرار نباشد، برای اینکار انجام آزمون ریشه واحد، روشی معمول برای تعیین اینکه متغیرهای جمعی از مرتبه یک یا بیشتر هستند یا نه، ضروری است. جدول ۱ نتایج بررسی آزمون ریشه واحد بر اساس آزمون دیکی- فولر را نشان می‌دهد.

جدول ۱- بررسی ایستایی بر اساس آزمون دیکی فولر
Table 1- Stationary test based on Dickey-Fuller

مینو شرق Minoo Co	مارگارین Margarin	تولیدی مهرام Mahram Mfg	کالبر Kalber	بیسکوییت گرجی Gorji Biscuit	گلوکزان Glucosan	صنعتی بهشهر Behshahr Ind	متغیرها Variables
در سطح In level	در سطح In level	در سطح In level	در سطح In level	در سطح In level	در سطح In level	در سطح In level	ایستایی Stationary
نرخ ارز Exchange rate	قیمت جهانی طلا World price of gold	قیمت جهانی نفت World price of oil	پگاه آذربایجان Azar Pegah	سالمین Salemin	پگاه فارس Pegah Fars	پارس مینو Pars Minoo	متغیرها Variables
تفاضل مرتبه اول 1st difference	در سطح In level	تفاضل مرتبه اول 1st difference	در سطح In level	در سطح In level	در سطح In level	در سطح In level	ایستایی Stationary

ماخذ: یافته‌های تحقیق
Source: Research findings

جدول ۲- برآورد معیار پوشش ریسک نامطلوب حدی برای هر یک از شرکت‌ها
Table 2- Estimation of Extreme Downside Hedge Measure for each Company

شرکت‌ها Companies	پوشش ریسک نامطلوب حدی Extreme downside hedge	سطح معنی‌داری Prob
صنعتی بهشهر Behshahr Ind	0.224	0.0000
گلوکزان Glucosan	0.046	0.0706
بیسکوییت گرجی Gorji Biscuit	-0.071	0.0000
کالبر Kalber	0.141	0.0000
تولیدی مهرام Mahram Mfg	-0.027	0.0341
مارگارین Margarin	0.052	0.0300
مینو شرق Minoo Co	-0.113	0.0000
پارس مینو Pars Minoo	0.007	0.0700
پگاه فارس Pegah Fars	0.015	0.0472
سالمین Salemin	0.035	0.0104
پگاه آذربایجان Azar Pegah	-0.311	0.0000

ماخذ: یافته‌های تحقیق
Source: Research findings

اندازه گیری ریسک سیستماتیک

برای اندازه‌گیری ریسک سیستماتیک هر یک از شرکت‌ها بر اساس معیار EDH بازدهی‌های مازاد هریک از شرکت‌ها و همچنین ETL بازار محاسبه شده و با قرار دادن در معادله (۲) EDH هر شرکت محاسبه گردید. نتایج این برآورد در جدول ۲ گزارش شده‌است.

بر اساس نتایج، شرکت‌های صنعتی بهشهر، گلوکوزان، کالبر، مارگارین، پارس مینو، پگاه فارس و سالمین، EDH مثبت دارند. این نشان می‌دهد که برای این شرکت‌ها تاثیرپذیری بازدهی سهام از نوسانات بازار مثبت است، به عبارت دیگر با افزایش نوسانات بازدهی سهام شرکت‌های مزبور کاهش می‌یابد. لازم به ذکر است، هرچه EDH مقدار بیشتری داشته باشد این تاثیرپذیری بیشتر خواهد بود. بر

اساس جدول ۲ شرکت‌های بیسکوییت گرجی، تولیدی مهرام، مینو شرق و پگاه آذربایجان، EDH منفی دارند که بیانگر تاثیرپذیری معکوس بازدهی این شرکت‌ها از نوسانات بازار می‌باشد. در مورد این شرکت‌ها هرچه EDH بالاتر باشد اثرپذیری شرکت از نوسانات پایین‌تر خواهد بود، به عبارت دیگر در مورد EDH منفی هرچه مقدار بیشتر باشد بازدهی شرکت در شرایط نوسان بازار بیشتر خواهد بود. در ارتباط با مثبت و یا منفی شدن EDH، می‌توان اینگونه بیان کرد که اندازه فعالیت شرکت‌ها، تصمیم‌گیری‌های داخلی شرکت، دخالت‌های دولتی در بخش خصوصی، میزان وابستگی تکنولوژی یا مواد اولیه یا میزان صادرات محصول به خارج از کشور و قوانین و مقررات اعمالی از بیرون و یا در داخل شرکت می‌توانند عواملی باشند که اثرپذیری سهام شرکت از شرایط بازار را تحت تاثیر قرار می‌دهند. البته این امر نیاز به بررسی‌های آتی خواهد داشت.

انتخاب پرتفوی

در این مرحله بر اساس معادله (۳) ابتدا β_{ij} –که نشان‌دهنده اثرپذیری بازدهی هر شرکت از عوامل تعریف شده است– محاسبه شد. جدول ۳ نتایج این برآورد را نشان می‌دهد. بر اساس جدول، تمامی عوامل درنظر گرفته شده شامل قیمت جهانی نفت، قیمت جهانی طلا و نرخ ارز بر شرکت تولیدی مهرام اثرگذار هستند و میزان این اثرگذاری‌ها به‌ترتیب برابر ۰/۶۴، ۱/۴– و ۰/۴۸ می‌باشند، بدین معنی که به عنوان مثال با افزایش یک درصد در قیمت جهانی نفت، بازدهی این شرکت ۶۴ صدم درصد افزایش خواهد یافت، همچنین این عوامل بر شرکت‌های بیسکوییت گرجی و پارس مینو هیچ اثری ندارند. سایر شرکت‌ها نیز تحت تاثیر برخی از عوامل در نظر گرفته شده می‌باشند.

جدول ۳- تعیین اثرگذاری هریک از عوامل بر بازدهی شرکت‌ها

Table 3- Determination the impact of each factor on Companies returns

عوامل اثرگذار (فاکتورها) Factors affecting شرکت‌ها Companies	قیمت جهانی نفت World price of oil	قیمت جهانی طلا World price of gold	نرخ ارز Exchange rate
صنعتی بهشهر Behshahr Ind	0	-1.09518	0.943978
گلوکزان Glucosan	-0.99208	1.098974	0
بیسکوییت گرجی Gorji Biscuit	0	0	0
کالبر Kalber	0.18135	-0.28172	0
تولیدی مهرام Mahram Mfg	0.642893	-1.40164	0.482323
مارگارین Margarin	1.281777	-1.06953	0
مینو شرق Minoo Co	-0.57337	0	0
پارس مینو Pars Minoo	0	0	0
پگاه فارس Pegah Fars	0.885712	0	0
سالمین Salemin	-0.65399	0	0
پگاه آذربایجان Azar Pegah	-1.00889	0	0

ماخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

پس از محاسبه β_{ij} ها، کواریانس‌های مربوطه برآورد شده و با قرار دادن آن‌ها در رابطه (۶) و انجام محاسبات اجزای ماتریس (۱) بدست می‌آیند. اجزای این ماتریس ریسک سیستماتیک کل پرتفوی ناشی از اثر متقابل سهام تمام شرکت‌ها و عوامل درنظر گرفته شده می‌باشد.

ماتریس ۱- ریسک سیستماتیک کل پرتفوی

Matrix 1- Systematic risk of the whole portfolio

$$B_{ij} = \begin{bmatrix} 3.06345E+15 & -3.1E+15 & 0 & 7.88E+14 & 3.84E+15 & 2.99E+15 & 1.23E+12 & 0 & -1.9E+12 & 1.41E+12 & 2.17E+12 \\ -3.074E+15 & 3.08E+15 & 0 & -7.9E+14 & -3.9E+15 & -3E+15 & -1.2E+12 & 0 & 1.91E+12 & -1.4E+12 & -2.2E+12 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 7.8816E+14 & -7.9E+14 & 0 & 2.03E+14 & 9.88E+14 & 7.7E+14 & 3.17E+11 & 0 & -4.9E+11 & 3.62E+11 & 5.58E+11 \\ 3.84092E+15 & -3.9E+15 & 0 & 9.88E+14 & 4.82E+15 & 3.75E+15 & 1.54E+12 & 0 & -2.4E+12 & 1.76E+12 & 2.72E+12 \\ 2.99092E+15 & -3E+15 & 0 & 7.7E+14 & 3.75E+15 & 2.92E+15 & 1.2E+12 & 0 & -1.9E+12 & 1.37E+12 & 2.12E+12 \\ 1.2321E+12 & -1.2E+12 & 0 & 3.17E+11 & 1.54E+12 & 1.2E+12 & 5.22E+08 & 0 & -8.1E+08 & 5.96E+08 & 9.19E+08 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1.9033E+12 & 1.91E+12 & 0 & -4.9E+11 & -2.4E+12 & -1.9E+12 & -8.1E+08 & 0 & 1.25E+09 & -9.2E+08 & -1.4E+09 \\ 1.40534E+12 & -1.4E+12 & 0 & 3.62E+11 & 1.76E+12 & 1.37E+12 & 5.96E+08 & 0 & -9.2E+08 & 6.79E+08 & 1.05E+09 \\ 2.16797E+12 & -2.2E+12 & 0 & 5.58E+11 & 2.72E+12 & 2.12E+12 & 9.19E+08 & 0 & -1.4E+09 & 1.05E+09 & 1.62E+09 \end{bmatrix}$$

در ادامه و به‌منظور رسیدن به رابطه‌ای جهت ورود ریسک سیستماتیک سهام هر یک از شرکت‌ها به مدل $\hat{B}$ها محاسبه می‌شوند. ماتریس (۲) نتایج را نشان می‌دهد. در این ماتریس ریسک سیستماتیک پرتفوی ناشی از هر سهم به‌طور جداگانه مشخص می‌شود، به عنوان مثال سطر اول ماتریس ریسک سیستماتیک کل پرتفوی ناشی از سهام شرکت اول می‌باشد و به همین ترتیب سایر سطرها ریسک سیستماتیک ناشی از سهام شرکت‌های دوم، سوم تا شرکت یازدهم را نشان می‌دهند. لازم به ذکر است که ترتیب شرکت‌ها همانند سطرهای جداول گزارش‌شده می‌باشد.

ماتریس ۲- ریسک سیستماتیک سهام هر شرکت

Matrix 2- Systematic risk of stocks of each company

$$\hat{B} = \begin{bmatrix} 3.06E+15 & -1.5E+15 & 0 & 7.39E+14 & 1.49E+15 & 1.53E+15 & 1.23E+12 & 0 & -1.9E+12 & 1.41E+12 & 2.17E+12 \\ -1.5E+15 & 3.08E+15 & 0 & -7.4E+14 & -1.5E+15 & -1.5E+15 & -8.1E-13 & 0 & 1.91E+12 & -1.4E+12 & -2.2E+12 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 4.89E+13 & -4.9E+13 & 0 & 2.03E+14 & 3.99E+13 & 5E+13 & 3.17E+11 & 0 & -4.9E+11 & 3.62E+11 & 5.58E+11 \\ 2.35E+15 & -2.3E+15 & 0 & 9.48E+14 & 4.82E+15 & 2.33E+15 & 1.54E+12 & 0 & -2.4E+12 & 1.76E+12 & 2.72E+12 \\ 1.46E+15 & -1.5E+15 & 0 & 7.2E+14 & 1.42E+15 & 2.92E+15 & 1.2E+12 & 0 & -1.9E+12 & 1.37E+12 & 2.12E+12 \\ 210042.3 & -209324 & 0 & 816404.6 & 167409.6 & 215132.6 & 5.22E+08 & 0 & -2.4E+08 & 2.59E+08 & 2.24E+08 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -774230 & 771581.9 & 0 & -3009314 & -617083 & -792994 & -5.7E+08 & 0 & 1.25E+09 & -6E+08 & -6.2E+08 \\ 311677.9 & -310612 & 0 & 1211447 & 248416.1 & 319231.4 & 3.37E+08 & 0 & -3.2E+08 & 6.79E+08 & 3.1E+08 \\ 1144258 & -1140344 & 0 & 4447547 & 912006 & 1171989 & 6.95E+08 & 0 & -8E+08 & 7.38E+08 & 1.62E+09 \end{bmatrix}$$

در نهایت و با انجام تمام مراحل مدل رابطه (۹) در نرم‌افزار گمز نوشته شد. پرتفوی حاصل از برآورد که بر اساس میزان بهینه درصدی هر سهم می‌باشد در جدول ۴ گزارش شده‌است. بر اساس جدول، پگاه آذربایجان و پارس مینو با ۸۶ درصد و ۱۲ درصد بیشترین درصد را در پرتفوی بهینه به خود اختصاص می‌دهند و کالبر، پگاه فارس و سالمین با مجموع ۲ درصد دیگر شرکت‌های وارد شده در سبد می‌باشند. همانطور که نتایج نشان می‌دهد و بر اساس معیار EDH برآورد شده، بیشترین سهم متعلق به شرکت پگاه آذربایجان است که بیشترین میزان اثرپذیری در جهت معکوس را به خود اختصاص داده است، در واقع نتایج گویای آن است که شرکتی که سهام آن بالاترین اثرپذیری منفی را از نوسانات بازار دارد وارد مدل شده‌است. وجود چهار شرکت دیگر در مدل با توجه به مثبت بودن EDH می‌تواند به دلیل میانگین بالای بازدهی این شرکت‌ها نسبت به سایر شرکت‌ها باشد، چراکه بازدهی شرکت‌ها به دلیل اهمیتی که در تصمیم‌گیری افراد دارد به عنوان یک محدودیت در مدل وارد شده است. همچنین لازم به ذکر است که دو شرکت کالبر و صنایع بهشهر که بالاترین EDH مثبت را داشتند هیچکدام در پرتفوی بهینه وارد نشدند، به عبارت دیگر، با ورود ریسک سیستماتیک در مدل این انتظار وجود داشت که شرکت‌هایی که سهام آن‌ها در سطح بالایی تحت تاثیر نوسان بازار هستند وارد پرتفوی نشده یا درصد کمی را به‌خود اختصاص دهند که این انتظار فراهم شد.

جدول ٤- پرتفوی بهینه حاصل از مدل با وجود ریسک سیستماتیک
Table 4- Optimized portfolio with systematic risk

شرکت‌ها Companies	درصد پذیرفته‌شده در پرتفوی Percentage accepted in portfolio
صنعتی بهشهر Behshahr Ind	0
گلوکزان Glucosan	0
بیسکوییت گرجی Gorji Biscuit	0
کالبر Kalber	0.2
تولیدی مهرام Mahram Mfg	0
مارگارین Margarin	0
مینو شرق Minoo Co	0
پارس مینو Pars Minoo	12
پگاه فارس Pegah Fars	0. 3
سالمین Salemin	0. 5
پگاه آذربایجان Azar Pegah	86

ماخذ: یافته‌های تحقیق
Source: Research findings

همچنین به منظور بررسی اثر ورود ریسک سیستماتیک در مدل، یکبار مدل بدون در نظر گرفتن این محدودیت برآورد شد که نتایج در جدول ۵ گزارش شده‌است. نتایج نشان می‌دهد بدون وجود محدودیت ریسک سیستماتیک پرتفوی بهینه به سمت شرکت‌های با بازدهی بالاتر و ریسک کم‌تر رفته است. لذا به‌طور کلی نتایج این مطالعه بیان می‌کند که با ورود ریسک سیستماتیک در مدل و بر اساس انتظار پرتفوی به سمت شرکت‌های با اثرپذیری پایین‌تر از نوسانات بازار از یک طرف و بازدهی بالاتر از طرف دیگر رفته است.

در نهایت می‌توان بیان کرد، نتایج حاصل از این مطالعه با توجه به متفاوت بودن پرتفوی حاصل در دو حالت با و بدون وجود ریسک سیستماتیک می‌تواند نشان‌دهنده این امر باشد که در نظر گرفتن عواملی از جمله این بخش از ریسک، به خصوص در کشور ما به دلیل شرایط پرنوسان موجود، می‌تواند تا حدودی تصمیم‌گیران را در زمینه سرمایه‌گذاری و اتخاذ تصمیمی درست یاری نماید. این مطالعه به دنبال این بود که اهمیت حضور این بخش از ریسک را در تصمیم‌گیری نشان داده و راهکاری هرچند کوچک برای تصمیم‌گیری درست‌تر ارائه دهد. این نکته قابل بیان است که در انتخاب پرتفوی بهینه در هر دوحالت بازدهی سهام شرکت‌ها به عنوان امری مهم در تصمیم‌گیری وارد مدل شده‌است و این امر منجر به این شد که با ورود ریسک سیستماتیک در مدل درصد ورود شرکت‌ها در پرتفوی متفاوت گردد، چراکه به عنوان مثال شرکت سالمین و پگاه آذربایجان هر دو بازدهی نسبتا خوبی را دارند اما در نظر گرفتن ریسک سیستماتیک، پرتفوی را به سمت شرکتی که اثرپذیری کمتری از نوسانات دارد سوق داد و عدم لحاظ این ریسک منجر به حرکت پرتفوی به سمت سهام با بازدهی بالاتر شد. لذا در هر دو مدل، هر دو شرکت را داریم که بنابر هدف درنظر گرفته‌شده در زمان تصمیم‌گیری درصدهای متفاوتی از آن‌ها را خواهیم داشت. همچنین عدم حضور برخی شرکت‌ها در هر دو مدل می‌تواند به دلیل بازدهی پایین و یا ریسک سیستماتیک بالای این شرکت‌ها باشد.

جدول ۵- پرتفوی بهینه حاصل از مدل بدون وجود ریسک سیستماتیک
Table 5- Optimized portfolio without systematic risk

شرکت‌ها Companies	درصد پذیرفته‌شده در پرتفوی Percentage accepted in portfolio
صنعتی بهشهر Behshahr Ind	0
گلوکزان Glucosan	0
بیسکوییت گرجی Gorji Biscuit	0
کالبر Kalber	0
تولیدی مهرام Mahram Mfg	0
مارگارین Margarin	0
مینو شرق Minoo Co	0
پارس مینو Pars Minoo	0
پگاه فارس Pegah Fars	10.8
سالمین Salemin	54.2
پگاه آذربایجان Azar Pegah	35

ماخذ: یافته‌های تحقیق
Source: Research findings

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به اهمیت تشکیل پرتفوی برای سرمایه‌گذاران در بورس و اهمیت درنظر گرفتن ریسک سیستماتیک در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در این مطالعه سعی شد با استفاده از معیار EDH ریسک سیستماتیک شرکت‌ها تعیین شود، سپس با بکارگیری مدل فاکتور محدودیتی که بتواند این بخش از ریسک را وارد مدل کند مشخص شد. جهت دستیابی به اهداف مطالعه داده‌های روزانه ۱۱ شرکت فعال صنایع غذایی در بورس تهران از سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۸ مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که پس از ورود محدودیت ریسک سیستماتیک در مدل، شرکت‌هایی که ریسک سیستماتیک پایین‌تر یا اثرپذیری کمتری از نواسانات بازار داشتند وارد مدل شدند و درصد ورود شرکت‌های با اثرپذیری بالا از نواسانات بازار بسیار پایین است. همچنین نتایج اثرپذیری مثبت شرکت‌های صنعتی بهشهر، گلوکوزان، کالبر، مارگارین، پارس مینو، پگاه فارس و سالمین از نوسانات بازار و در مقابل اثرپذیری معکوس شرکت‌های بیسکوییت گرجی، تولیدی مهرام، مینو شرق و پگاه آذربایجان از نوسانات بازار را نشان داد که تفاوت در نوع و میزان اثرپذیری‌ها می‌تواند تا حدودی با ویژگی‌های هر شرکت در ارتباط باشد. با توجه به اینکه در این مطالعه ورود ریسک سیستماتیک در مدل در کنار درنظر گرفتن بازدهی سهام شرکت‌ها صورت گرفته است و با توجه با این امر که شرایط بازار به‌خصوص در کشور ما هر روزه نوسانات بسیار زیادی را تجربه می‌کند، شناسایی معیارهایی که بتواند این بخش از ریسک را محاسبه کنند و همچنین بکارگیری مدلی که بتواند این بخش از ریسک را درنظر بگیرد به تمام سرمایه‌گذاران و تصمیم‌گیران توصیه می‌گردد و پیشنهاد می‌شود که سرمایه‌گذاران شرکت‌های صنایع غذایی در انتخاب پرتفوی بهینه خود سهام شرکت‌هایی را خریداری نمایند که از ریسک سیستماتیک پایین‌تری برخوردار هستند. همچنین این نکته قابل‌توجه است که در مطالعات آتی افراد می‌توانند عوامل داخلی موثر بر شرکت‌ها را نیز درنظر گرفته و به عنوان یک متغیر اثرگذار وارد مدل نمایند.

منابع

1- Abozari A., Shahiki Tash M.N., and Taleblo R. 2014. The Connection between Systematic Risk and Corporate Income Tax (A case study of the Tehran Stock Exchange). Journal of Economic Research 54(3): 101-132. (In Persian with English abstract)

2- Afshari H., and Ebrahimi Hosseinzadeh. 2011. Nanotechnology and Food Industry. Innovative Food Technologies 22: 43-58. (In Persian)

3- Claußen A., Löhr S., Rösch D. and Scheulec H. 2017. Valuation of systematic risk in the cross-section of credit default swap spreads. Journal of the Quarterly Review of Economics and Finance 64: 183-195.

4- Davarzadeh M. 2007. Prediction of Pricing in Tehran Stock Exchange: An Approach to Technical Analysis. Master thesis, Faculty of Administrative and Economics, Isfahan University. (In Persian)

5- Economic and Financial Databank of Iran, 2019. https://databank.mefa.ir/

6- Fanai S.M. 2009. Knowledge of Exchange and Capital Market: History and Causes of Creation Stock Exchange. Exchange Monthly 86: 74-79. (In Persian)

7- Farahakhsh N., and Norouzi B. 2001. Analysis of Manufacturing and Export Capabilities of Iranian Food Industries. Trade Studies 5(19): 175-195. (In Persian)

8- Ghadiri Moghadam A., and Rafiy H. 2011. Study and Determination of Optimal Portfolio for Stock of Active Food Industrial Company in Tehran Stock. Journal of Economics and Agricultural Development 24(3): 304-309. (In Persian with English abstract)

9- Ghajar M., Hazer M., and Bendari M. 2015. Fundamentals of Investment Management. Hooshmand tadbir, Tehran. (In Persian)

10- Hajiha Z., and Safari F. 2018. The Examination of Relationship between Stock Systematic Risk and Skewness of Returns. Journal of Asset Management and Financing 6(20): 1-10. (In Persian with English abstract)

11- Harris R.D.F., Linh H.N., and Evarist S. 2019. Systematic Extreme Downside Risk. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money. Accepted Manuscript.

12- Hosseini Kasgari S.H., Hosseini Yekani S.A., and Abedi S. 2018. Optimal Portfolio Selection of Shares of Food Industry Companies in Tehran Stock Exchange Using Combined Forecasting Method: An Application of Mean-Variance-Skewness Model. Agricultural Economics 4(11): 81-105. (In Persian with English abstract)

13- Kadan, O., Liu F., and Liu S. 2016. Generalized systematic risk. American Economic Journal: Microeconomics 8(2): 86–127.

14- Kavoosi Kalashami M., and Khaligh Khiavi P. 2018. The impact of surplus free cash flow on earnings management in food industry companies listed at the Tehran Stock Exchange: Journal of Agricultural Economics Research 10(40): 227-244. (In Persian with English abstract)

15- Kavoosi Kalashami M., and Khaligh Khiavi P. 2018. The Relationship among the Components of Working Capital Management with Liquidity and Profitability in Food Industry: Journal of Agricultural Economics Research 10(38): 105-120. (In Persian with English abstract)

16- Li Q., Bia Y., Yun X., and Zhang W. 2018. Portfolio selection with the effect of systematic risk diversification: formulation and accelerated gradient algorithm. Journal of Optimization Methods and Software, 34:612-633.

17- Markowitz H. 1952. Portfolio selection. Journal of Finance 7: 77-91.

18- Monjazb M.R. 2002. The relative advantage of Iran's food and garment industries. Journal of Economic Research 2(7): 95-124. (In Persian)

19- Oordt M., and C Zhou. 2016. Systematic Tail Risk. Journal of Financial and Quantitative Analysis 51: 685-705.

20- Piri P., Heidari H., and Rauof S. 2013. The Relationship between Systematic Risk and Economic Value Added in Iran. Journal of Economic Research and Policies 66(21): 169-186. (In Persian with English abstract)

21- Rizvi S.A.R and Arshad Sh. 2018. Understanding time-varying systematic risks in Islamic and conventional sectoral indices. Journal of Economic Modelling 70: 561-570.

22- Saeedi A., and Ramsheh M. 2011. The Systematic Risk Determinants in Tehran Stock Exchange. Journal of Financial Accounting Research 1(7): 125-142. (In Persian with English abstract)

23- Shahrabadi A. 2018. Management of Research, Development and Islamic Studies. Stock Exchange Organization. (In Persian)

24- Statistical Center of Iran, 2018. https://www.amar.org.ir/ .

25- Taghian Dinani Z., and Farid D. 2017. The Relationship between Excess Return of the Momentum Strategy and Systematic Risk in Tehran Stock Exchange. Financial Management Perspective 16:9-30. (In Persian with English abstract)

26- Tzang S.W., Wang C.W., and Yu M.T. 2016. Systematic Risk and Volatility Skew. Journal of International Review of Economics & Finance 43: 72-87.

27- Zahrabi Mazraeshahi A.H. 1999. Investigating the Relationship between the Systematic Risk of Operating Cash Flows and Stock Returns of Companies Listed in Tehran Stock Exchange. Master thesis, Tehran University. (In Persian)

28- Vakilian aghouie M., Salehi M., and Nasserzadeh F. 2017. The impact of product market competition on earnings quality in Agriculture and food industry companies Tehran Stock Exchange. Iranian Association of Agricultural Economics 10(4): 55-79. (In Persian with English abstract)

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 34, No. 2, Summer 2020, p. 149-161

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۴، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۹، ص. ۱۶۱-۱۴۹

Determining the Optimal Portfolio by Systematic Risk Modeling: Selected Food Industry Companies of Tehran Stock Exchange

F. Mojtahedi[1]- S.M. Mojaverian[2]- S.A. Hosseini Yekani[3*]
Received: 24-11-2019
Accepted: 05-07-2020

Introduction: stock market may play a significant role in financing food industries. Nowadays, people select an optimized portfolio with several shares instead of choosing only one in order to cope with the investment risk. For this, the systematic risk could be very important as the market is so fluctuating, especially in Iran. So in this paper, we enter a constraint for systematic risk that helps investors in making decision.

Materials and Methods: As we said, we want to enter systematic risk in the portfolio selection model. We use Extreme Downside Hedge (hereafter EDH) as the measure for the systematic risk of each company in the food industry. This measure relies on the argument that investors are able to hedge against extreme downside risk. The EDH can be estimated by regressing stock returns on a measure of market tail risk. We use Expected Tail Loss (ETL) to measure market tail risk. ETL is defined as the expected value of the loss given that the loss exceeds VaR. Then, the factor models are introduced to capture the systematic risk. In order to actively allocate the systematic risk, we use the definition of the marginal systematic risk introduced by Li et al (2018) to measure the systematic risk contribution of a risk contributor. First, we choose some variables as factors that affect the return of each company. After that, we calculate the covariance between factors and then make an equation that shows the systematic risk for each company. We apply our methodology to the return time series of 11 companies and the index for the food industry, all listed on the Tehran Stock Exchange (TSE). The data covers the period from 2015 to 2019. Other variables include oil prices, gold prices and exchange rates extracted from the Economic and Financial Databank of Iran.

Results and Discussion: The results show the Behshahr Ind, Glucosan, Kalber, Margarin, Pars Mino, Pegah Fars and Salemin have positive EDH. This means for these companies the stock returns are affected by volatility of the market, in other words as the volatility increases, the stock returns decrease. It should be noted that the higher the EDH is, the greater the impact is. Also, Gorji Biscuit, Mahram Mfg, Minoo Co and Azar Pegah have negative EDH, indicating the reverse impactability of these companies' returns from market volatility. The higher the EDH, the lower the companies' volatility, also the higher the negative EDH, the higher the market volatility. After calculating the factor model and entering it in the portfolio model, we obtained the optimized result. According to the results, Azar Pegah and Pars Mino, with 86% and 12% have the highest percentage of the optimal portfolio, while Kalber, Pegah Fars and Salemin altogether have 2% of the portfolio, respectively. As the results show, the largest share belongs to the Azar Pegah Company, which is also according to the EDH of the company, in fact, the results show the company whose shares have the highest negative impact from the market has entered to the model. The presence of four other companies in the portfolio given the positive EDH is due to their high average return rather than other companies, since we consider the return as a constraint in the model because of its importance in decision making. It is also worth noting that, the two companies, kalber and behshahr Ind, with the highest positive EDH are not in the optimal portfolio. In order to investigate the effect of systematic risk the model was estimated without considering this constraint. The results show, without systematic risk constraint the optimal portfolio has shifted to companies with higher return and lower risk. Thus, the results of this study indicate that with systematic risk, based on expectations, portfolios will shift to companies with lower impactability from market volatility on the one hand and higher returns on the other.

Conclusion: Finally, the results of the study show, the systematic risk in the model shift the portfolio towards the stocks of companies that are less affected by market conditions. Therefore, given today's fluctuating conditions, it may be useful to apply a model that considers this part of the risk.

Keywords: Factor model, Food industry companies, Stock exchange, Systematic risk

1, 2 and 3- Ph.D. Student and Associate Professors of Agricultural Economics, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, respectively.
(*- Corresponding Author Email: hosseiniyekani@gmail.com)